

RECORD COPY PCT

REQUEST

The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty.

For receiving Office use only

PCT/FI 0 0 / 0 0 0 6 7

International Application No.

International Filing Date

0 2 FEB 2000 (0 2. 02. 00)

The Finnish Patent Office
PCT International Application

Name of receiving Office and "PCT International Application"

Applicant's or agent's file reference
(if desired) (12 characters maximum)

P1503

Box No. I TITLE OF INVENTION

Method and apparatus for treating pulp

Box No. II APPLICANT

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

Ahlström Pumput Oy
PL 18
FIN-48601 Karhula
Finland

☐ This person is also inventor.

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

State (that is, country) of nationality:
FI

State (that is, country) of residence:
FI

This person is applicant
for the purposes of:

☐ all designated
States

☒ all designated States except
the United States of America

☐ the United States
of America only

☐ the States indicated in
the Supplemental Box

Box No. III FURTHER APPLICANT(S) AND/OR (FURTHER) INVENTOR(S)

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

HEIKKILÄ, Martti
Haavurintie 3
FIN-25250 Märynummi
Finland

This person is:

☐ applicant only

☒ applicant and inventor

☐ inventor only (If this check-box
is marked, do not fill in below.)

State (that is, country) of nationality:
FI

State (that is, country) of residence:
FI

This person is applicant
for the purposes of:

☐ all designated
States

☐ all designated States except
the United States of America

☒ the United States
of America only

☐ the States indicated in
the Supplemental Box

☒ Further applicants and/or (further) inventors are indicated on a continuation sheet.

Box No. IV AGENT OR COMMON REPRESENTATIVE; OR ADDRESS FOR CORRESPONDENCE

The person identified below is hereby/has been appointed to act on behalf of the applicant(s) before the competent International Authorities as:

☒ agent

☐ common representative

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)

AHLSTROM MACHINERY OY

Patent Department
P.O. Box 18
FIN-48601 Karhula
Finland

Telephone No.

+358 5 224 1111

Facsimile No.

+358 5 224 5339

Teleprinter No.

☐ Address for correspondence: Mark this check-box where no agent or common representative is/has been appointed and the space above is used instead to indicate a special address to which correspondence should be sent.

Continuation of Box No. III FURTHER APPLICANT(S) AND/OR (FURTHER) INVENTOR(S)

If none of the following sub-boxes is used, this sheet should not be included in the request.

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

KOVASIN, Kari

Kettutie 20
FIN-26200 Rauma
Finland

This person is:

- ☐ applicant only
☒ applicant and inventor
☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

State (that is, country) of nationality:

FI

State (that is, country) of residence:

FI

This person is applicant for the purposes of:

☐

all designated States

☐

all designated States except the United States of America

☒

the United States of America only

☐

the States indicated in the Supplemental Box

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

RÖBERG, Kalle

Venemestarinkatu 31 C 11
FIN-24240 Salo
Finland

This person is:

- ☐ applicant only
☒ applicant and inventor
☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

State (that is, country) of nationality:

FI

State (that is, country) of residence:

FI

This person is applicant for the purposes of:

☐

all designated States

☐

all designated States except the United States of America

☒

the United States of America only

☐

the States indicated in the Supplemental Box

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

TOUKONUMMI, Olavi

Turuntie 1153
FIN-25240 Hajala
Finland

This person is:

- ☐ applicant only
☒ applicant and inventor
☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

State (that is, country) of nationality:

FI

State (that is, country) of residence:

FI

This person is applicant for the purposes of:

☐

all designated States

☐

all designated States except the United States of America

☒

the United States of America only

☐

the States indicated in the Supplemental Box

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

This person is:

- ☐ applicant only
☐ applicant and inventor
☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

State (that is, country) of nationality:

State (that is, country) of residence:

This person is applicant for the purposes of:

☐

all designated States

☐

all designated States except the United States of America

☐

the United States of America only

☐

the States indicated in the Supplemental Box

☐

Further applicants and/or (further) inventors are indicated on another continuation sheet.

Box No.V DESIGNATION OF STATES

The following designations are hereby made under Rule 4.9(a) (mark the applicable check-boxes; at least one must be marked):

Regional Patent

- ☒ **AP ARIPO Patent:** GH Ghana, GM Gambia, KE Kenya, LS Lesotho, MW Malawi, SD Sudan, SL Sierra Leone, SZ Swaziland, TZ United Republic of Tanzania, UG Uganda, ZW Zimbabwe, and any other State which is a Contracting State of the Harare Protocol and of the PCT
- ☒ **EA Eurasian Patent:** AM Armenia, AZ Azerbaijan, BY Belarus, KG Kyrgyzstan, KZ Kazakhstan, MD Republic of Moldova, RU Russian Federation, TJ Tajikistan, TM Turkmenistan, and any other State which is a Contracting State of the Eurasian Patent Convention and of the PCT
- ☒ **EP European Patent:** AT Austria, BE Belgium, CH and LI Switzerland and Liechtenstein, CY Cyprus, DE Germany, DK Denmark, ES Spain, FI Finland, FR France, GB United Kingdom, GR Greece, IE Ireland, IT Italy, LU Luxembourg, MC Monaco, NL Netherlands, PT Portugal, SE Sweden, and any other State which is a Contracting State of the European Patent Convention and of the PCT
- ☒ **OA OAPI Patent:** BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Central African Republic, CG Congo, CI Côte d'Ivoire, CM Cameroon, GA Gabon, GN Guinea, GW Guinea-Bissau, ML Mali, MR Mauritania, NE Niger, SN Senegal, TD Chad, TG Togo, and any other State which is a member State of OAPI and a Contracting State of the PCT (if other kind of protection or treatment desired, specify on dotted line)

National Patent (if other kind of protection or treatment desired, specify on dotted line):

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> AE United Arab Emirates | <input checked="" type="checkbox"/> LR Liberia |
| <input checked="" type="checkbox"/> AL Albania | <input checked="" type="checkbox"/> LS Lesotho |
| <input checked="" type="checkbox"/> AM Armenia | <input checked="" type="checkbox"/> LT Lithuania |
| <input checked="" type="checkbox"/> AT Austria | <input checked="" type="checkbox"/> LU Luxembourg |
| <input checked="" type="checkbox"/> AU Australia | <input checked="" type="checkbox"/> LV Latvia |
| <input checked="" type="checkbox"/> AZ Azerbaijan | <input checked="" type="checkbox"/> MA Morocco |
| <input checked="" type="checkbox"/> BA Bosnia and Herzegovina | <input checked="" type="checkbox"/> MD Republic of Moldova |
| <input checked="" type="checkbox"/> BB Barbados | <input checked="" type="checkbox"/> MG Madagascar |
| <input checked="" type="checkbox"/> BG Bulgaria | <input checked="" type="checkbox"/> MK The former Yugoslav Republic of Macedonia |
| <input checked="" type="checkbox"/> BR Brazil | |
| <input checked="" type="checkbox"/> BY Belarus | <input checked="" type="checkbox"/> MN Mongolia |
| <input checked="" type="checkbox"/> CA Canada | <input checked="" type="checkbox"/> MW Malawi |
| <input checked="" type="checkbox"/> CH and LI Switzerland and Liechtenstein | <input checked="" type="checkbox"/> MX Mexico |
| <input checked="" type="checkbox"/> CN China | <input checked="" type="checkbox"/> NO Norway |
| <input checked="" type="checkbox"/> CR Costa Rica | <input checked="" type="checkbox"/> NZ New Zealand |
| <input checked="" type="checkbox"/> CU Cuba | <input checked="" type="checkbox"/> PL Poland |
| <input checked="" type="checkbox"/> CZ Czech Republic | <input checked="" type="checkbox"/> PT Portugal |
| <input checked="" type="checkbox"/> DE Germany | <input checked="" type="checkbox"/> RO Romania |
| <input checked="" type="checkbox"/> DK Denmark | <input checked="" type="checkbox"/> RU Russian Federation |
| <input checked="" type="checkbox"/> DM Dominica | <input checked="" type="checkbox"/> SD Sudan |
| <input checked="" type="checkbox"/> EE Estonia | <input checked="" type="checkbox"/> SE Sweden |
| <input checked="" type="checkbox"/> ES Spain | <input checked="" type="checkbox"/> SG Singapore |
| <input checked="" type="checkbox"/> FI Finland | <input checked="" type="checkbox"/> SI Slovenia |
| <input checked="" type="checkbox"/> GB United Kingdom | <input checked="" type="checkbox"/> SK Slovakia |
| <input checked="" type="checkbox"/> GD Grenada | <input checked="" type="checkbox"/> SL Sierra Leone |
| <input checked="" type="checkbox"/> GE Georgia | <input checked="" type="checkbox"/> TJ Tajikistan |
| <input checked="" type="checkbox"/> GH Ghana | <input checked="" type="checkbox"/> TM Turkmenistan |
| <input checked="" type="checkbox"/> GM Gambia | <input checked="" type="checkbox"/> TR Turkey |
| <input checked="" type="checkbox"/> HR Croatia | <input checked="" type="checkbox"/> TT Trinidad and Tobago |
| <input checked="" type="checkbox"/> HU Hungary | <input checked="" type="checkbox"/> TZ United Republic of Tanzania |
| <input checked="" type="checkbox"/> ID Indonesia | <input checked="" type="checkbox"/> UA Ukraine |
| <input checked="" type="checkbox"/> IL Israel | <input checked="" type="checkbox"/> UG Uganda |
| <input checked="" type="checkbox"/> IN India | <input checked="" type="checkbox"/> US United States of America |
| <input checked="" type="checkbox"/> IS Iceland | |
| <input checked="" type="checkbox"/> JP Japan | <input checked="" type="checkbox"/> UZ Uzbekistan |
| <input checked="" type="checkbox"/> KE Kenya | <input checked="" type="checkbox"/> VN Viet Nam |
| <input checked="" type="checkbox"/> KG Kyrgyzstan | <input checked="" type="checkbox"/> YU Yugoslavia |
| <input checked="" type="checkbox"/> KP Democratic People's Republic of Korea | <input checked="" type="checkbox"/> ZA South Africa |
| | <input checked="" type="checkbox"/> ZW Zimbabwe |

Check-boxes reserved for designating States which have become party to the PCT after issuance of this sheet:

☐
☐

Precautionary Designation Statement: In addition to the designations made above, the applicant also makes under Rule 4.9(b) all their designations which would be permitted under the PCT except any designation(s) indicated in the Supplemental Box as being excluded from the scope of this statement. The applicant declares that those additional designations are subject to confirmation and that any designation which is not confirmed before the expiration of 15 months from the priority date is to be regarded as withdrawn by the applicant at the expiration of that time limit. (Confirmation (including fees) must reach the receiving Office within the 15-month time limit.)

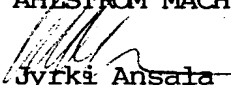
Box No. VI PRIORITY CLAIM				
<input type="checkbox"/> Further priority claims are indicated in the Supplemental Box.				
Filing date of earlier application (day/month/year)	Number of earlier application	Where earlier application is:		
		national application: country	regional application: regional Office	international application: receiving Office
item (1) 15 February 1999 (15.02.1999)	990290	FI		
item (2)				
item (3)				

☐ The receiving Office is requested to prepare and transmit to the International Bureau a certified copy of the earlier application(s) (only if the earlier application was filed with the Office which for the purposes of the present international application is the receiving Office) identified above as item(s):

* Where the earlier application is an ARIPO application, it is mandatory to indicate in the Supplemental Box at least one country party to the Paris Convention for the Protection of Industrial Property for which that earlier application was filed (Rule 4.10(b)(ii)). See Supplemental Box.

Box No. VII INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY		
Choice of International Searching Authority (ISA) (if two or more International Searching Authorities are competent to carry out the international search, indicate the Authority chosen; the two-letter code may be used):	Request to use results of earlier search; reference to that search (if an earlier search has been carried out by or requested from the International Searching Authority):	
	Date (day/month/year)	Number Country (or regional Office)
ISA / SE		

Box No. VIII CHECK LIST; LANGUAGE OF FILING	
This international application contains the following number of sheets: request : 4 description (excluding sequence listing part) : 10 claims : 3 abstract : 1 drawings : 2 sequence listing part of description : - Total number of sheets : 20	This international application is accompanied by the item(s) marked below: 1. <input checked="" type="checkbox"/> fee calculation sheet 2. <input type="checkbox"/> separate signed power of attorney 3. <input checked="" type="checkbox"/> copy of general power of attorney; reference number, if any: 4. <input type="checkbox"/> statement explaining lack of signature 5. <input type="checkbox"/> priority document(s) identified in Box No. VI as item(s): 6. <input type="checkbox"/> translation of international application into (language): 7. <input type="checkbox"/> separate indications concerning deposited microorganism or other biological material 8. <input type="checkbox"/> nucleotide and/or amino acid sequence listing in computer readable form 9. <input type="checkbox"/> other (specify):
Figure of the drawings which should accompany the abstract: 3	Language of filing of the international application: Finnish

Box No. IX SIGNATURE OF APPLICANT OR AGENT	
Next to each signature, indicate the name of the person signing and the capacity in which the person signs (if such capacity is not obvious from reading the request).	
AHLSTROM MACHINERY OY  Jyrki Ansala Patent Agent Patent Department	

For receiving Office use only		2. Drawings: <input type="checkbox"/> received: <input type="checkbox"/> not received:
1. Date of actual receipt of the purported international application:	02 FEB 2000 (02-02-2000)	
3. Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application:		
4. Date of timely receipt of the required corrections under PCT Article 11(2):		
5. International Searching Authority (if two or more are competent): ISA / SE	6. <input type="checkbox"/> Transmittal of search copy delayed until search fee is paid.	

Date of receipt of the record copy by the International Bureau:	22 FEBRUARY 2000	(22.02.00)
---	------------------	------------

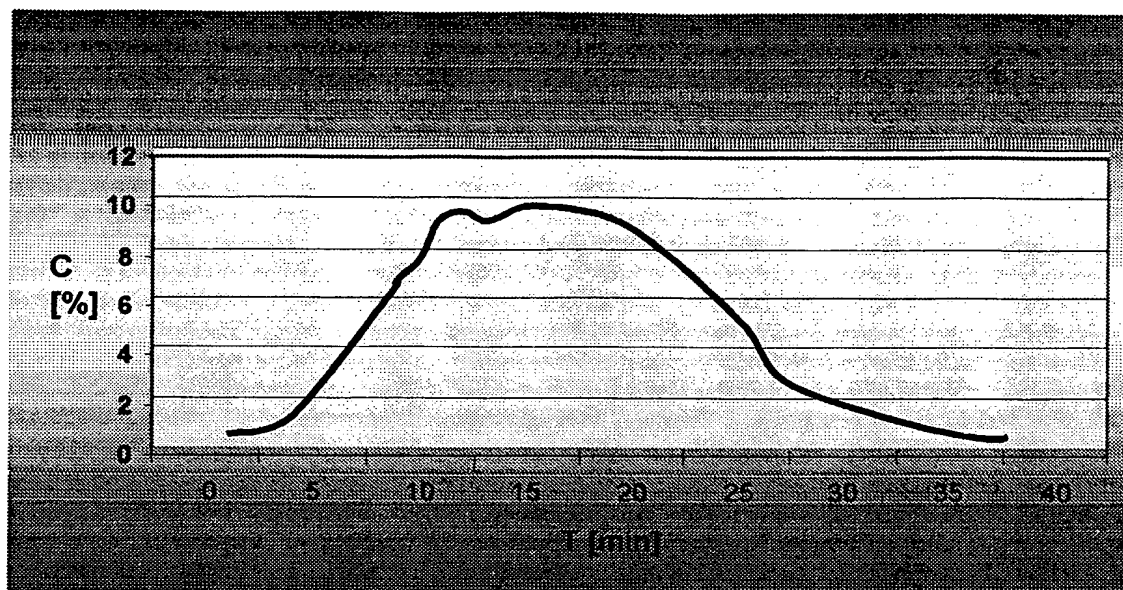


Fig. 1

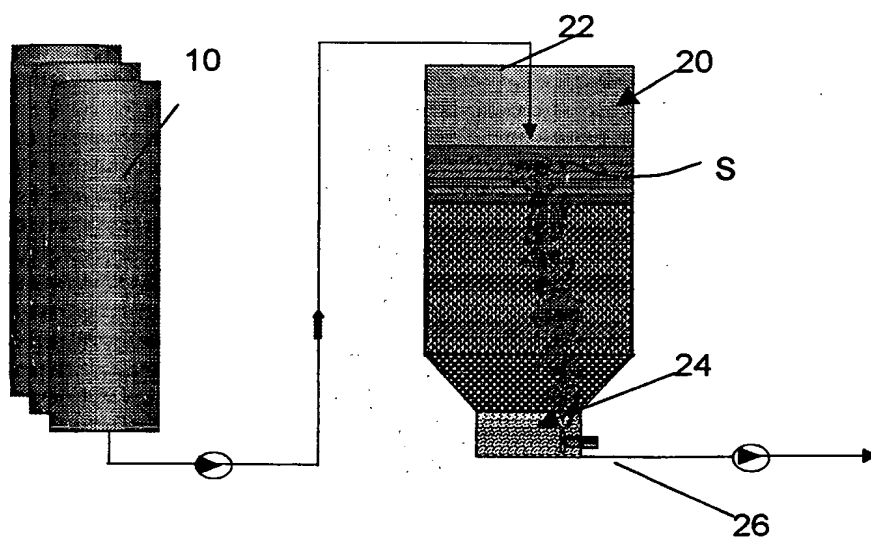


Fig. 2a

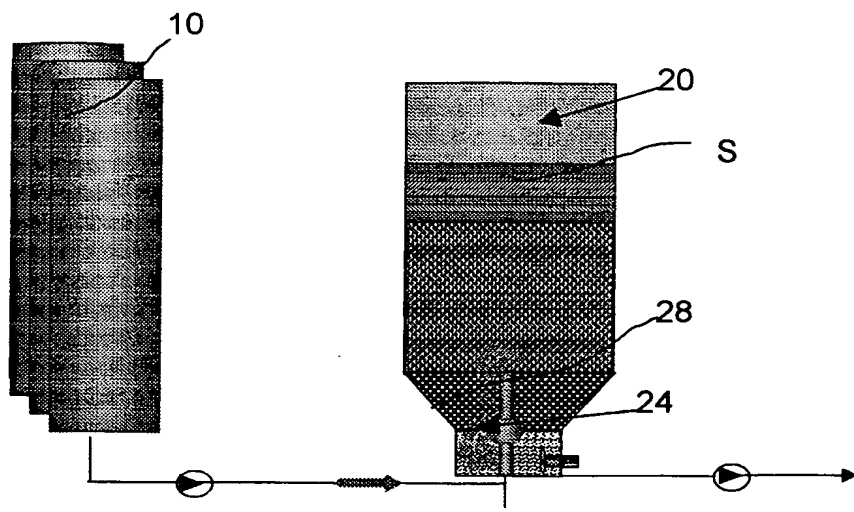


Fig. 2b

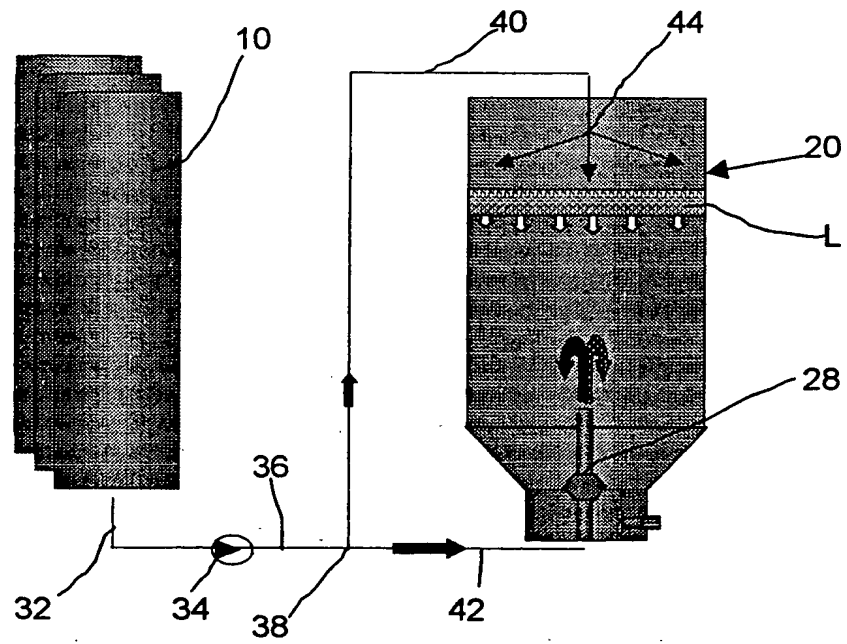


Fig. 3

Menetelmä ja laitteisto massan käsittelemiseksi

Esillä olevan keksinnön kohteena on menetelmä ja laitteisto massan käsittelemiseksi. Erityisen hyvin eräs keksinnön mukaiseen menetelmään ja laitteistoon johtanut ongelma tulee ilmi eräkeittimien yhteydessä käytettävien pusikutornien täytön ja tyhjennyksen aikana. Siten keksinnön mukainen menetelmä ja laitteisto liittyvät tarkemmin sanoen erilaisten massatornien ja –varastosäiliöiden täyttöön ja purkuun.

10

Tekniikan tasosta tiedetään, että eräkeittämöiden yhteydessä käytetään ns. pusikutornia. Eräkeitolla ymmärretään jatkuvan keiton vastakohtana kemiallista massan valmistustapaa, jossa keittämö koostuu useista keittimistä, joita on tavallisimmin yhdessä keittämössä 5 – 10 kappaletta. Kukin mainituista keittimistä täytetään vuorollaan hakkeella ja keittokemikaaleilla, joiden annetaan vaikuttaa hakkeeseen tietty aika, jonka jälkeen keitin puretaan ns. pusikutorniin. Keittimien täytöt ja tyhjennykset on ajoitettu niin, että pusikutornia täytetään melko säännöllisin väliajoin. Pusikutornin tarkoituksena on toimia keitetyn massan väli-
varastona, puskurisäiliönä, josta massaa puretaan tasaisena virtana seuraavaan poikkeuksetta jatkuvana toimivaan prosessiin.

20

Kyseisten pusikutornien käytössä on huomattu ongelmaksi se, että massan sakeus ei pusikutornista purettaessa pysy niissä arvoissa, joita seuraava prosessivaihe eli ruskean massan pesemö massalta vaatii. Eräänä syynä tähän on se, että jokaisella keittimellä on oma tapansa purkautua riippuen mm. operaattorista, keiton tasaisuudesta ja suorituksesta ylipäättään sekä puuraaka-aineesta ja massalaadusta. Purkutapahtuman aikana massan sakeus voi vaihdella jopa nollan ja kymmenen prosenttien välillä tyhjennyksen kuluessa. Eräänä syynä tähän sakeuden vaihteluun on se, että purkutapahtuman alussa keittimestä tulee
ulos käytännöllisesti katsoen pelkkää lipeää, sillä ns. loppusyrjäytyksen, joka on
moderneissa eräkeittoprosesseissa viimeinen toimenpide ennen keittimen tyh-

30

jennystä, jälkeen keittimen alaosassa on tietty määrä syrjäytyslipeää. Tämä luonnollisesti poistuu keittimestä myös ensimmäiseksi ennen varsinaista massaa. Purun aikana, ja enenevästi kohti purun loppua, joudutaan massaa laimentamaan, jotta se virtaisi ulos keittimestä purkupumpulle. Aivan purun loppuvaiheessa massaa joudutaan laimentamaan vielä enemmän, koska hydrostaattinen paine, jolla massa purkautuu tornista ulos on olennaisesti pienempi kuin purun alussa johtuen massapatsaan matalasta korkeudesta.

Puskutornissa vaihteleva sakeus aiheuttaa usein massan kanavoitumista niin, että puskutornin eri kohdilla massan sakeus vaihtelee suuresti. Vaikka puskutorni onkin varustettu yhdellä tai useammalla sekoittimella, eivät nämä pysty kokemustemme mukaan tasoittamaan massan sakeutta kaikissa olosuhteissa, vaan massa purkautuu tornista ulos seuraavalle prosessivaiheelle sopimattomassa sakeudessa. Pahimmassa tapauksessa massan sakeus laskee tornin sekoitusvyöhykkeessä reilusti asetusarvojen alapuolelle.

Toisena ongelmana on massan suotautuminen kakuksi puskutornin massan pinnalle. Suoranaisena syynä tähän on liikkeen puute sekoitusvyöhykkeen yläosassa sekä se, että keittimestä ulostulevassa massassa on aina ilmaa ja keitoperäisiä kaasuja, jotka eivät helposti poistu massasta. Kyseinen ilmiö on myös riippuvainen massan laadusta ja tyypistä. Etenkin ajettaessa säiliötä tyhjäksi tai joskus jopa tavallisissa ajotilanteissa pinnankorkeudesta riippuen kyseinen suotautunut massa aiheuttaa tornin pohjaosaan sekoitusvyöhykkeelle tullessaan suuria sakeusvaihteluja, joita sekoitusvyöhykkeellä ei pystytä tasamaan, vaan massa purkautuu edelleen liian korkeassa sakeudessa.

Kuviossa 1 esitetään massan sakeuden vaihtelu yhden keittimen puskun aikana. Kuten jo aiemmin todettiin, vaihtelee massan sakeus purun aikana runsaasti ollen matala sekä alussa että lopussa johtuen edellä mainituista syistä. Puskun keskivaiheilla massan sakeus voi olla kymmenen prosentin luokkaa. Kahden puskun välinen aika on luokkaa 20 – 40 minuuttia riippuen keitinten

koosta ja lukumäärästä. Tutkimuksissamme olemme huomanneet, että kyseinen puolen tunnin luokkaa oleva aika on riittävä aiheuttamaan puskutornissa olevan pintamassan suotautumisen eli saostumisen, jolloin tornissa olevan massan pinnalle muodostuu suhteellisen kiinteää, ja koko ajan kiinteytyvä massakakku.

Kuviossa 2a on esitetty tapaus, jossa keitin puretaan puskutorniin tornin yläpäätyyn järjestetyn yhteen kautta. Tässä tapauksessa on selvää, että massa purkautuu, ellei mitään virtausta hajottavia apulaitteita käytetä suhteellisen suurella voimalla syvälle tornissa jo olevan massan joukkoon. Tällöin toisaalta puskutornissa suotautunut pintamassa ei missään vaiheessa, paitsi ajettaessa tornia tyhjäksi tai pintaa muuten alas, pääse sekoitusvyöhykkeelle, vaan alkaa kerääntyä tornin pinnalle. Pahimmassa tapauksessa massa saattaa alkaa pilaantua, jos kovettunut massakakku jää torniin pitkäksi ajaksi. Toisaalta syvälle tornissa olevan massan joukkoon purkautunut laimea massa muodostaa paikallisen kerääntymän, joka puskutornia tasaisesti purettaessa jossain vaiheessa purkautuu äkillisesti sekoitusvyöhykkeeseen laskien tornista poistettavan massan sakeuden alle ohjearvojen.

FI patenteissa 98836 ja 100011 käsitellään osittain samaa ongelmaa ja esitetään siihen ratkaisuksi erilaisia laitteita, joilla sekoitusvyöhykkeelle tulevan massan alaspäin virtausta voidaan jonkin verran rajoittaa tai toisaalta voidaan täyttää puskutorni aiempaa paremmin.

Edellä kuvattua puskutornin parempaa täyttöä esitetään kuviossa 2b, jossa on esitetty, kuinka FI patentin 100011 mukaisella laitteella syötetään massaa torniin tornin pohjaosan kautta tietylle korkeudelle tornia. Vaikka kyseinen ratkaisu helpottaakin monissa tornin täyttöongelmissa, on kuvioon 2b myös piirretty tilanne, jossa torniin purkautuu laitteen kautta laimeaa massaa. Tämä kanavoituu suoraan täyttölaitteen suuaukosta sekoitusvyöhykkeen suuntaan johtaen periaatteessa samanlaiseen tilanteeseen, kuin kuvion 2a mukainen ratkaisu.

Luonnollisesti samantyyppisiä ongelmia ei esiinny pelkästään eräkeittimen pus-
kutornien yhteydessä massaa käsiteltäessä, vaan myös muualla, esimerkiksi
massan varastointitornien yhteydessä massan käsittelyprosessin eri vaiheissa.

5

Ratkaisuksi edellä esitetyille ongelmille esitetään järjestelyä, jossa osa mas-
sasta puretaan torniin sen yläosan kautta ja osa massasta tornin alaosan
kautta. Edelleen tornin yläosan kautta purettu massa jaetaan tornin yläosassa
tasaisesti koko tornin poikkileikkaukselle, jolloin tornin yläosastakaan purettu
10 massa ei pääse tunkeutumaan syvälle tornissa olevan massan joukkoon, vaan
jää tornissa olevan massan pinnalle varmistaen sen sakeuden pysymisen ta-
saisena eri osissa varastotornia ja massan tasaisen virtauksen suhteellisen ta-
saisessa sakeudessa alaspäin sekoitusvyöhykkeelle.

15 Edellä kuvattu toimintamalli ratkaisee myös erään kolmannen ongelman, nimit-
tään pusku- ja varastotornien täytön energiankulutukseen liittyvän epäkohdan.
On nimittäin huomattu, että etenkin silloin, kun torneja täytetään pelkästään
tornin yläosaan useimmiten tornin yläpäätyyn järjestetyn täyttöaukon kautta,
pumppausenergiaa kuluu hukkaan suuria määriä, koska massan pinta tornissa
20 vaihtelee suuresti. On selvää energian haaskausta pumpata massa tornin ylä-
päädyn korkeudelle ja antaa sen sieltä pudota tornin pohjalle. Edellä esitetyn
keksinnön mukaista ratkaisua käyttämällä osa tornista, erään edullisen esimer-
kin mukaan puolet tornista so. tornin alaosa täytetään olennaisesti tornin poh-
jassa olevan täyttöaukon kautta ja vasta tornin yläosa olennaisesti tornin ylä-
25 päädyssä olevan täyttöaukon kautta. Edullisesti tornin pohjan kautta tornia täy-
tettäessä tornin pohjalle on järjestetty FI patentin 100011 mukainen tornin täyt-
tölaite ja vastaavasti tornin yläpäätyyn FI patenttihakemuksen 971330 mukai-
nen täyttölaite. Kuvatulla menettelyllä säästetään arviolta noin kolmannes
pumppausenergiasta verrattuna tornin yläpäädyn kautta tapahtuvaan täyttöön
30 riippuen luonnollisesti massan keskimääräisestä korkeudesta tornissa.

Muut keksinnön mukaiselle menetelmälle ja laitteistolle ominaiset piirteet käyvät ilmi oheisista patenttivaatimuksista.

Seuraavassa keksinnön mukaista menetelmää ja laitteistoa selitetään yksityiskohtaisemmin viittaamalla oheisiin kuvioihin, joista

5 kuvio 1 esittää tekniikan tason mukaisen eräkeittimen purkutapahtuman purkusakeuden muutoksen ajan funktiona,

kuvio 2a esittää tekniikan tason mukaisen eräkeittimen puskujärjestelyn,

kuvio 2b esittää erään toisen tekniikan tason mukaisen eräkeittimen puskujär-

10 jestelyn,

kuvio 3 esittää keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaista ratkaisua sovellettuna eräkeittimen puskujärjestelyyn.

Kuviossa 1 esitetään massan sakeuden vaihtelu yhden keittimen puskun aikana. Kuten jo aiemmin todettiin, on sakeus alhainen sekä purun alussa että lopussa. Puskun keskivaiheilla massan sakeus saattaa olla kymmenen prosentin luokkaa. Kahden puskun välinen aika on luokkaa 20 – 40 minuuttia riippuen keittimen koosta ja lukumäärästä. Tutkimuksissamme olemme huomanneet,

15 että kyseinen puolen tunnin luokkaa oleva aika on riittävä aiheuttamaan puskutornissa olevan pintamassan suotautumisen eli saostumisen, jolloin tornissa olevan massan pinnalle muodostuu suhteellisen kiinteä, ja koko ajan kiinteytyvä massakakku. Edellä esitetystä kuviosta on huomattava, että se on ainoastaan

20 esimerkki eräästä eräkeittimestä ja erään operaattorin ajamasta puskusta. Toisin sanoen kultakin tehtaalta ja sielläkin kultakin operaattorilta ja jopa vielä kultakin keittimeltä voidaan saada erilaiset sakeusprofiilit purkuajan funktiona.

25

Kuviossa 2a on esitetty tapaus, jossa keitin 10 puretaan puskutorniin 20 tornin yläpäätyyn, laajemmin ottaen tornin yläosaan, järjestetyn yhteen 22 kautta. Tässä tapauksessa on selvää, että massa purkautuu, ellei mitään virtausta hajottavia apulaitteita käytetä suhteellisen suurella voimalla syvälle tornissa 20 jo olevan massan joukkoon. Tällöin toisaalta puskutornissa 20 suotautunut pinta-

- massa S ei missään vaiheessa, paitsi ajettaessa tornia 20 tyhjäksi tai pintaa muuten alas, pääse tornin alaosassa olevalle sekoitusvyöhykkeelle 24, vaan alkaa kerääntyä tornissa 20 olevan massan pinnalle ja kovettua sinne kiinteäksi kakuksi. Toisaalta syvälle tornissa 20 olevan massan joukkoon purkautunut laimea massa, paikoitellen lähes pelkkä laimennuslipeä, muodostaa paikallisen kerääntymän, joka pusikutornia 20 tasaisesti purettaessa jossain vaiheessa purkautuu äkillisesti sekoitusvyöhykkeeseen 24 laskien tornista 20 linjaan 26 poistettavan massan sakeuden alle ohjearvojen.
- FI patenteissa 98836 ja 100011 käsitellään osittain samaa ongelmaa ja esitetään siihen ratkaisuksi erilaisia laitteita, joilla sekoitusvyöhykkeelle 24 tulevan massan alaspäin virtausta voidaan jonkin verran rajoittaa tai toisaalta voidaan täyttää pusikutorni 20 aiempaa paremmin. Kyseistä pusikutornin 20 parempaa täyttötapaa esitetään kuviossa 2b, jossa on esitetty, kuinka FI patentin 100011 mukaisella laitteella 28 syötetään massaa torniin 20 tornin pohjaosan kautta tietylle korkeudelle tornia. Kyseisessä patentissa jopa esitetään erilaisia mahdollisuuksia syöttää massaa eri korkeuksille tornia. Vaikka kyseinen ratkaisu helpottaakin monissa tornin täyttöongelmissa, on kuvioon 2b myös piirretty tilanne, jossa torniin 20 purkautuu laitteen 28 kautta laimeaa massaa. Tämä kanavoituu suoraan sekoitusvyöhykkeen 24 yläpuolelle sijoittuvasta täyttölaitteen 28 suuaukosta sekoitusvyöhykkeen 24 suuntaan johtaen periaatteessa samanlaiseen tilanteeseen, kuin kuvion 2a mukainen ratkaisu. Toisin sanoen mikäli syöttölaite 28 ei pysty syöttämään kaikkea torniin menevää massaa luotettavasti tornissa jo olevan massan päälle, tai ainakin sen pintakerrokseen, jää torniin 20 pysyvän massan kerros S, joka koko ajan suotautuessaan kovenee ja paksunee. Lisäksi syöttölaitteesta 28 voidaan todeta, että se, vaikka pystyisikin purkamaan massan tornissa olevan massan pintakerrokseen, ei pysty estämään tornin reunaosilla olevan massan suotautumista, jolloin on aivan mahdollista, että massan pintakerros S tornin reuna-alueilla jää seisomaan torniin kauaksi aikaa, kun tornin keskiosassa oleva massa puolestaan kanavoituu suhteellisen suoraan laimennusvyöhykkeelle.

Kuviossa 3 esitetään, kuinka kukin keittämön eräkeitmistä 10 on kytketty virtaustiellä 32 puskupumpulle 34, joka edelleen syöttää purettavan massan paineputkeen 36. Paineputkeen 36 on järjestetty venttiili 38, jolla on mahdollista
5 jakaa massavirta joko puskuhornin syöttöputkeen 40 tai 42. Syöttöputki 40 johtaa puskuhornin 20 yläosaan, edullisesti, kuten kuviossa on esitetty, hornin yläpäätyyn, ja syöttöputki 42 puskuhornin 20 alaosaan. Toki hornin yläosan yhteydessä massa voidaan tuoda horniin hornin sivuseinämänkin läpi ulottuvan putken kautta, mutta silloinkin niin, että varsinainen massan syöttö horniin putkesta
10 tapahtuu olennaisesti hornin yläpäädyn läheisyydestä. Edullisesti hornin 20 alaosassa massan syöttölaitteena 28 käytetään jo kuvion 2b yhteydessä esitettyä FI patentin 100011 mukaista laitetta, jolla massan syöttö horniin tapahtuu vertikaalisesti ylöspäin. Keksinnön mukaisesti venttiiliä 38 ohjataan massan sakeuden funktiona edullisesti niin, että puskuhornin 20 alaosan kautta horniin 20 ajetaan sakeaa massaa. Sakeusalueeksi voidaan määritellä esimerkiksi yli 1 – 3
15 %. Vastaavasti puskuhornin 20 yläosan kautta horniin 20 ajetaan laimeaa massaa, jonka sakeus on esimerkiksi alle 1 – 3 %.

Keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaan hornin 20 yläosan syöttölaitteisiin kuuluu massaa olennaisesti koko hornin 20 poikkileikkaukselle jakava,
20 kaavamaisesti viitenumerolla 44 esitetty laite. Tämä laite voi olla esimerkiksi FI patenttihakemuksessa 971330 kuvatun kaltainen. Tarkoituksena laitteella 44 on pääasiassa suunnata horniin 20 syötettävän massan virtaus niin, että virtaus ei pääse suurella voimalla purkautumaan suoraan alaspäin, jolloin se tunkeutuisi
25 syvälle hornissa 20 jo olevan massan joukkoon, vaan levittyy hornissa 20 jo olevan massan päälle pitäen massan pintakerroksen L sakeuden laimeana. Ohjattaessa tällä tavalla laimea massa hornissa 20 olevan massan päälle olennaisesti koko hornin 20 poikkileikkaukselle voidaan olla varmoja, että millään koh-
30 tään hornin 20 poikkileikkausta massapatsaan pinnalla oleva massa L ei ensiksikään pääse suotautumaan liiallisesti eikä mikään osa massasta toisekseen jää liian kauaksi aikaa horniin, vaan poistuu tasaisesti hornista 20.

Eräs tapa ohjata kyseistä venttiiliä 38 on käyttää hyväksi kuvion 1 mukaista sakeusprofiilia. Siten esimerkiksi, jos halutaan, että alle 2 %:n sakeudessa oleva massa syötetään tornin 20 yläosan kautta tornissa 20 jo olevan massan päälle ja yli 2 %:n sakeudessa oleva massa tornin 20 pohjaosan kautta, ohjataan venttiiliä 38 niin, että se suuntaa heti keittimen 10 purun alkaessa massavirran tornin 20 yläosaan menevään syöttöputkeen 40. Kun keittimen 10 purun alusta on kulunut kuvion 1 mukaan aikaa noin 5 minuuttia, venttiili 38 joko manuaalisesti tai automatiikalla käännetään asentoon, jolla puskevirtaus ohjataan syöttöputkea 42 pitkin tornin 20 alaosan kautta, edullisesti syöttölaitteen 28 avustuksella, torniin 20. Edelleen, kun keittimen 10 purun alusta on kulunut noin 25 minuuttia, venttiili 38 käännetään takaisin asentoon, joka ohjaa puskevirtauksen tornin 20 yläosaan.

Toinen mahdollinen venttiilin 38 ohjaustapa on järjestää keittimien 10 puskulinjaan 32, 34 tai 36 sakeustunnistin, joka ohjaa venttiiliä 38 automaattisesti tai jonka perusteella venttiiliä 38 ohjataan manuaalisesti. Tällöin on selvää, että sakeuden seurannasta on suhteellisen yksinkertaista mennä automaattiseen venttiilin 38 ohjaukseen. Edelleen on ajateltavissa, että sakeutta seurataan esimerkiksi puskepumpun 34 tehontarvetta seuraamalla. Tunnettu tosiasia on, että keskipakopumpun tehontarve on suoraan verrannollinen massan sakeuteen. Toisin sanoen pumpun 34 ottaman sähkötehon kohotessa yli jonkin tietyn arvon tiedetään, että sakeus linjassa 32 – 36 on noussut säätöarvon yli, jolloin venttiili tulee kääntää toiseen asentoon. Pumpun ottaman sähkötehon suhde massan sakeuteen saadaan selvitettyä esimerkiksi pumpun käyttöönoton, pumpun valmistuksen tai peräti pumppumallin suunnittelun yhteydessä suoritetuissa koeajoissa.

Selvää on myös, että venttiili 38 on mahdollista korvata myös kumpaankin syöttöputkeen 40 ja 42 asetetuilla venttiileillä, joita ohjataan edellä kuvatun toimintamallin aikaansaamiseksi. Edelleen, mikäli epäillään, että venttiilit saattai-

sivat tukkeutua, on mahdollista järjestää syöttöputkien 40 ja 42 alkupäähän, itse asiassa virtauksen jakokohtaan erityinen, esimerkiksi US patentissa 4964950 kuvattu jakolaite, joka nimenomaan on suunniteltu sakean massan putkistoissa käytettäväksi.

5

Muitakin mahdollisia tapoja sakeuden määrittämiseksi voidaan ajatella. Yksi tapaa on käyttää purkuputkeen sijoitettua sakeusanturia, joka on periaatteessa tunnettua tekniikkaa, mutta sovellutuskohde on kokemuksen perusteella erittäin hankala johtuen mm. massassa olevista kaasuista. Eräänä vaihtoehtona voivat tulla kyseeseen uudemmat esimerkiksi ultraääneen tai radioaktiiviseen signaaliin perustuvat sakeusmittarit, joilla päästään riittävän luotettavaan sakeuden tunnistamiseen. Kannattaa muistaa, että sakeusarvon ei tämänkertaisessa käytössä tarvitse olla kuin pelkästään suuntaa antava.

15 Vielä eräs tapa on rakentaa purkupumpun yhteyteen sen verran tietotekniikkaa, että pumpun toiminta-arvoista, esim. tehonkulutuksesta, on pääteltävissä massan sakeuden muutokset. Tosin ilma ja muut kaasut suurina määrinä sotkevat tilannetta.

20 Kaasun määrä pumpun pumppaamasta massasta on mahdollista arvioida, mikäli pumppu on varustettu kaasunerotuslaitteilla. Tällöin pitämällä esimerkiksi kaasunpoiston imu vakiona on mahdollista kyseisen imun vaikutuksesta poistuvan kaasun määrästä arvioida aiemmin suoritettujen koeajojen pohjalta massassa olevan kaasun kokonaismäärä.

25

Edelleen eräänä mahdollisuutena tulee kyseeseen ennalta ohjelmoitu keittimen purkukäyrä sekä laimennuslipeäventtiilien kautta menevän lipeämäärän mukaan sakeuden arvioiminen laskennallisesti, jotka ovat periaatteessa mahdollisia, mutta jossakin määrin epätarkempia kuin edellä kuvatut tekniikat.

30

Vielä eräänä sakeuden määrittelykeinoina tulevat kysymykseen erilaiset prosessitomografiaan perustuvat laitteet, joilla on mahdollista määrittää sekä massan sakeus että massan kaasupitoisuus.

- 5 Paitsi eräkeitin puskun yhteydessä voi massan sakeus prosessissa vaihdella mm. erilaisten puristimien, pesurien ja/tai erilaisten laimennuslaitteiden yhteydessä sen verran, että on perusteltua käyttää keksinnön mukaista laitteistoa tornin täyttämiseksi.
- 10 Kun kyseessä on pelkästään energiankulutukseen liittyvän ongelman ratkaisu, voidaan venttiiliä 38 tai sen korvaavia venttiilejä ohjata vaikkapa tornin pinnan korkeusanturin antaman informaation pohjalta.

- Kuten edellä esitetystä huomataan, on kehitetty aiemman tunnetun tekniikan tason ongelmat ratkaiseva menetelmä ja laitteisto, jolla mm. eräkeitin purku ja keittimestä puskusäiliöön puretun massan jatkokäsittely saadaan optimoitua niin, että puskusäiliöstä ruskean massan pesuun menevän massan sakeus pysyy ruskean massan pesurin edellyttämässä arvossa. Kuitenkin on huomattava, että keksintömme ei ole rajoitettu sen enempää juuri eräkeitin purkuun pus-
- 15 kusäiliöön kuin minkään erityisen sakeuden mittaukseen tarkoitetun laitteen käyttöön. On huomattava, että edellä esitetty sovellutus eräkeitinien yhteyteen on ymmärrettävä esimerkiksi, jolla ei mitenkään haluta rajata keksintöä suppeammaksi kuin, mitä patenttivaatimuksissa on esitetty. Keksintö soveltuu siten käytettäväksi minkä hyvänsä prosessiin sijoittuvan pusku- tai varastointi- tai
- 20 vastaavan tornin yhteydessä, jossa samantyyppisiä ongelmia on havaittu. Samoin keksinnön eräissä edullisissa suoritusmuodoissa ainoastaan hyödynnetään jotakin sellaista muuttujaa prosessissa, johon massan sakeus vaikuttaa. Toisin sanoen missään vaiheessa ei keksintöämme sovellettaessa tarvita varsinaista numeerista tietoa itse sakeudesta, vaan ainoastaan indikaatio sen
- 25 muutoksesta. Eli riittää, että massan virtausputkeen tai sen yhteyteen on järjestetty putkessa virtaavan massan sakeuteen reagoiva laite tai elin.
- 30

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Menetelmä massan käsittelemiseksi, jossa menetelmässä massa puretaan joltakin prosessilaitteelta (10) ja syötetään pusku –tai varastotorniin (20),
5 **tunnettu** siitä, että massa on syötettävissä mainittuun torniin (20) sekä sen ylä- että alaosaan riippuen mainitulta prosessilaitteelta (10) syötettävän massan sakeudesta tai massan pinnankorkeudesta mainitussa tornissa.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että massan
10 syöttöä ohjataan mainitun prosessilaitteen (10) purkausputkeen (32, 36) järjestetyllä sakeustunnistimella ja/tai tornin pinnankorkeustunnistimella.
3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainittu
sakeustunnistin on puskepumppu (34).
15
4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainittu
prosessilaitte (10) on eräkeitin.
5. Patenttivaatimuksen 1 tai 4 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että
20 massan syöttöä ohjataan ennalta määritetyn sakeusprofiilin mukaan.
6. Patenttivaatimuksen 4 ja 5 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että
mainittu sakeusprofiili on määritetty ajan funktiona, jolloin kyseistä massan
syöttöä ohjataan keittimen purkauksen alusta kuluneen ajan perusteella.
25
7. Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että keittimeltä (10) puretaan tiettyä sakeutta matalammassa sakeudessa oleva massa
puskutornin (20) yläosan kautta puskutorniin (20) ja kyseistä sakeutta korke-
ammassa sakeudessa oleva massa puskutornin (20) alaosan kautta pusku-
30 torniin (20).

8. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että tornin (20) yläosan kautta torniin (20) syötetty massa levitetään olennaisesti koko tornin (20) poikkileikkaukselle.
- 5 9. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että tornin (20) yläosan kautta torniin (20) syötetty massa levitetään olennaisesti tornissa (20) ennestään olevan massan päälle.
- 10 10. Laitteisto massan käsittelemiseksi, johon laitteistoon kuuluu ainakin yksi prosessilaitte (10) ja yksi pumppu (34), pusku- tai varastotorni (20) sekä nämä yhdistävä putkisto, **tunnettu** siitä, että pumppu (34) on yhdistetty kahden syöttöputken (40, 42) kautta mainittuun pusku – tai varastotorniin (20).
- 15 11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että mainitun pumpun (34) painepuolelle on järjestetty laitteet (38) massavirtauksen jakamiseksi mainittuihin syöttöputkiin (40, 42).
- 20 12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että mainittu jakolaitte (38) on venttiili, jolla pumpulta (34) tuleva virtaus ohjataan toiseen mainituista syöttöputkista (40, 42).
13. Patenttivaatimuksen 11 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että mainittu jakolaitte koostuu syöttöputkiin (40, 42) asetetuista venttiileistä.
- 25 14. Patenttivaatimuksen 10 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että yhteyteen tornin (20) yläosan kautta torniin (20) johtavan syöttöputken (40) kanssa on järjestetty massaa olennaisen tasaisesti torniin (20) jakava laite (44).
- 30 15. Patenttivaatimuksen 10 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että mainittu laitteisto muodostuu joukosta eräkeittimiä (10) ja yhdestä tai useammasta pus- kupumpusta sekä puskutornista (20), johon keittimet (10) tyhjennetään.

16. Patenttivaatimuksen 10 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että mainittu prosessilaitte on puristin, pesuri tai laimennuslaite.

5 17. Patenttivaatimuksen 10 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että mainittuista putkista toinen (40) johtaa olennaisesti tornin (20) huipulle ja toinen (42) olennaisesti tornin (20) pohjaan.

10 18. Patenttivaatimuksen 10 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että laitteistoon lisäksi kuuluu sakeus- ja/tai pinnankorkeustunnistin syöttöputkien (40, 42) käytön ohjaamiseksi.

(57) Tiivistelmä

Esillä olevan keksinnön kohteena on menetelmä ja laitteisto massan käsittelemiseksi pusikutornin tai varastotor-
5 nin yhteydessä. Keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaiselle menetelmälle ja laitteistolle massan käsittelemiseksi on ominaista, että massa
10 puretaan eräkeittimeltä (10) ja syötetään ns. pusikutorniin (20) joko sen ylä- tai alaosaan riippuen keittimestä (10) purettavan massan sakeudesta.

15 (Fig. 3)